

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: EZUMI et al

Serial No.:

Filed: March 4, 2004

For: Friction Stir Welding Method And Group Of Shape
Members For Friction Stir Welding

Group:

Examiner:

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Mail Stop: New Appln.
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

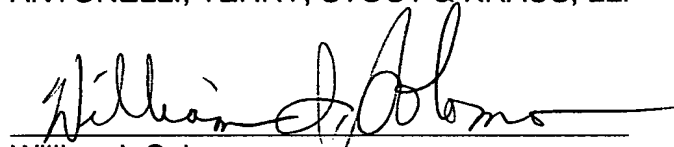
March 4, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119, applicant hereby claims the right of
priority based on Japanese Patent Application No. 2003-312669, filed September 4,
2003.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP

A handwritten signature in black ink, appearing to read "William I. Solomon", is written over a horizontal line.

William I. Solomon
Registration No. 28,565

WIS/jla
(703) 312-6600
Attachment

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 9月 4日

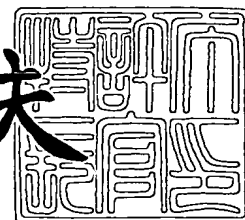
出願番号
Application Number: 特願2003-312669
[ST. 10/C]: [JP2003-312669]

出願人
Applicant(s): 株式会社日立製作所

2004年 2月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3010269

【書類名】 特許願
【整理番号】 160300072
【提出日】 平成15年 9月 4日
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿
【国際特許分類】 B23K 20/12
【発明者】
 【住所又は居所】 山口県下松市大字東豊井 7 9 4 番地 株式会社 日立製作所 笠戸事業所内
 【氏名】 江角 昌邦
【発明者】
 【住所又は居所】 山口県下松市大字東豊井 7 9 4 番地 株式会社 日立製作所 笠戸事業所内
 【氏名】 茂山 正明
【発明者】
 【住所又は居所】 山口県下松市大字東豊井 7 9 4 番地 株式会社 日立製作所 笠戸事業所内
 【氏名】 松永 徹也
【特許出願人】
 【識別番号】 000005108
 【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所
【代理人】
 【識別番号】 110000062
 【氏名又は名称】 特許業務法人 第一国際特許事務所
 【代表者】 沼形 義彰
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 145426
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

板の端部に板厚方向に突出する凸部を有する複数の部材を有し、

前記板の端部と隣接する前記板の端部とを突き合せており、前記部材の板の厚さは他の前記部材の板の厚さと異なっており、前記板の厚さが厚い個所の前記突き合せ部の前記板からの前記凸部の突出代は、板厚が薄い箇所の前記板からの前記凸部の前記突出代よりも小さく、前記板厚が薄い個所の前記板からの前記凸部の前記突出代は前記板厚が厚い箇所の突出代よりよりも大きく設けてあり、

同一の大きさの回転工具を同一の挿入量で前記凸部側から挿入し、摩擦攪拌接合すること、

を特徴とする摩擦攪拌接合方法。

【請求項 2】

請求項 1 の摩擦攪拌接合方法において、

前記部材は中空型材であり、

該中空型材は、実質的に平行な 2 枚の面板と、両者を接続する接続板と、該中空型材の幅方向の端部に設けた凸部とからなること、

を特徴とする摩擦攪拌接合方法。

【請求項 3】

端部に凸部を有する複数の型材からなり、

複数の前記型材を突き合せて複数の突き合せ部を摩擦攪拌接合するための型材群において、

板厚が厚い個所の前記突き合せ部の前記凸部の板からの前記凸部の突出代は、板厚が薄い箇所の前記凸部の前記突出代よりも小さく、板厚が薄い個所の前記凸部の前記突出代は前記板厚が厚い箇所の突出代よりよりも大きいこと、

を特徴とする摩擦攪拌接合用型材群。

【請求項 4】

請求項 3 の摩擦攪拌接合用型材群において、

前記凸部および前記板を含む前記型材は全ての型材群において同一厚さであること、

を特徴とする摩擦攪拌接合用型材群。

【書類名】明細書

【発明の名称】摩擦攪拌接合方法および摩擦攪拌接合用形材群

【技術分野】

【0001】

本発明は摩擦攪拌接合方法および摩擦攪拌接合用形材群に関する。

【背景技術】

【0002】

摩擦攪拌接合方法は、下記特許文献1のように、アルミニウムの形材の突き合せ部に回転工具を挿入して攪拌し、形材を軟化させ、固層接合する方法である。

この場合、部材の端部に、部材の板の厚さ方向に突出する凸部を設け、凸部側から回転工具を挿入して、突き合せ部に隙間がある場合に、隙間を該凸部の金属で埋めるようにしている。凸部は接合部に若干残るので、残った凸部を摩擦攪拌接合の終了後、グラインダーで切削して除いている。

形材の幅寸法は約30cmから40cmであるので、これより広い部材を得る場合には複数の形材を接合している。凸部の高さは各部同一である。

【特許文献1】特許第3014654号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、鉄道車両構体への実際の施行を考えると、鉄道車両の構体では、場所により、板厚が異なるので、回転工具の小径部の長さは板厚とほぼ同一にしなければならない。そうすると、接合箇所毎に回転工具の大きさが異なり、回転工具の取り扱い、管理が必要になり、面倒である。

【0004】

具体的に図7から図9で説明する。これは鉄道車両の側構体であり、ここでは3つの形材（中空形材）10、11、12を突き合せ、治具15上に載っている。車両構体の形材はもっと多いが、ここでは3枚とする。2つの接合部A、Bがある。形材10、11、12は面板14の上面に強度用のリブ17があるが、形材11のみに示し、他の形材10、12は省略している。リブには補強部材（図示せず）を溶接する。形材10、11、12の幅方向の端部の突き合せ部には凸部18が面板14の板厚の外方（図7の上方）に突出してある。

【0005】

形材10の面板14の厚さが他の形材11、12の面板14の板厚よりも厚い。これは、形材10には窓（図示せず）があり、他の形材11、12には窓がないためである。このため、中央部の形材11の面板14は形材10側が形材10の面板14の厚さと同一であり、形材12との接合部側の板厚は形材12の面板14の厚さと同一である。

【0006】

形材10と形材11との突き合せ部Aの凸部18、18の突出代は同一である。凸部18、18の幅も同一である。凸部18の突出代は、回転工具30の大径部31と小径部32との境33が凸部18の内部に位置するようにして、摩擦攪拌接合するのを考慮している。小径部32と凸部18の重なり代が零（面板14の外面の延長線上に境33が位置する）であれば、面板14の外面がへこむため、これを除くために境33を凸部18内に位置させている。小径部32の長さは小径部32の先端が面板14の裏面（治具15）近傍に位置する長さである。

【0007】

形材11と12との突き合せ部Bの凸部18、18の高さ、幅は同一であり、形材10、11の凸部の大きさと同一である。回転工具30の大径部31と小径部32との境33が凸部18の内部に位置するようにして、摩擦攪拌接合する。小径部32の長さは小径部32の先端が面板14の裏面（治具15）近傍に位置する長さである。

【0008】

面板 14 の板厚について一例を説明すると、形材 10 の面板 14 の板厚：4 mm、形材 12 の面板 13 の板厚：3 mm、形材 11 の面板 14 の板厚：形材 10 側が 4 mm、形材 12 側が 3 mm である。接合部 A の凸部 18 の突出代：2 mm、接合部 B の凸部 18 の突出代 2 mm である。凸部 18 の幅：6.5 mm である。

【0009】

このため、回転工具 30 は接合部 A の回転工具 30 の小径部 32 の長さ：5 mm、接合部 B の回転工具 30 の小径部 32 の長さ：3 mm となり、接合部 A、B に対応して小径部 32 の長さが異なる回転工具 30 が必要になる。

【0010】

このため、複数の摩擦接合個所がある場合、摩擦攪拌接合個所毎に回転工具を準備しなければならない。

本発明の目的は、回転工具 30 の大きさを同一にできるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的は、板の端部に板厚方向に突出する凸部を有する複数の部材を有し、前記板の端部と隣接する前記板の端部とを突き合せており、前記部材の板の厚さは他の前記部材の板の厚さと異っており、前記板の厚さが厚い個所の前記突き合せ部の前記板からの前記凸部の突出代は、板厚が薄い箇所の前記板からの前記凸部の前記突出代よりも小さく、前記板厚が薄い箇所の前記板からの前記凸部の前記突出代は前記板厚が厚い箇所の突出代よりも大きく設けてあり、同一の大きさの回転工具を同一の挿入量で前記凸部側から挿入し、摩擦攪拌接合すること、によって達成できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の実施例を説明する。

【実施例 1】

【0013】

以下本発明の一実施例を図 1 から図 3 により説明する。図 1 において、形材 10、11、12 の面板 14 の厚さは図 7 と同一である。形材 10 の面板 14 の板厚は 4 mm、形材 12 の面板 14 の板厚は 3 mm、形材 11 の面板 14 の板厚は、形材 10 側が 4 mm、形材 12 側が 3 mm である。

【0014】

形材 10 と形材 11 との接合部 A の凸部 18、18 の突出代は、2 mm、形材 12 と形材 11 との接合部 B の凸部 18、18 の突出代は、3 mm であり、接合部 B の凸部の突出代が接合部 A の凸部 18 の突出代よりも大きい。このため、複数の形材 10、11、12 における、凸部 18、面板 14 を含む形材 10、11、12 の厚さは全て同一である。

【0015】

回転工具 30 の小径部 32 の長さは、全ての接合部 A、B の回転工具とも同一である。すなわち、接合部 B の回転工具 30 の小径部 32 の長さは、接合部 A の回転工具と同一である。小径部 32 の長さは、面板 14 の板厚が厚い個所の板厚よりも長い。具体的には、板厚 14 が厚い個所 A の板厚が 4 mm であれば、回転工具の小径部 32 の長さは 5 mm であり、凸部 18 と小径部 32 との重なり代は 1 mm である。板厚が薄い個所 B の板厚が 3 mm であれば、凸部 18 と小径部 32 との重なり代は 1 mm である。各接合部 A、B の回転工具 30 の大径部 31 の外形は同一である。小径部 32 の外形も同一である。

【0016】

かかる構成において、各接合部 A、B に前記大きさの回転工具 30 を配置し、摩擦攪拌接合を行う。板厚が厚い個所の接合部 A では回転工具の小径部 32 の挿入代が従来と同様のため、従来と同様に摩擦攪拌接合が行われる。

【0017】

板厚が薄い個所の接合部 B では、小径部 32 と大径部 31 との境を面板 14 の上面から 1 mm 上方に位置させ、摩擦攪拌接合を行う。回転工具 30 の小径部 32 の挿入代は全て

同一にする管理を行う。この上方1mmは接合部A、Bで同一である。

【0018】

このため、接合部A、B毎に、回転工具30の大きさを変える必要がなく、また、回転工具30の挿入代も同一でよい。

したがって、作業を容易に行えるものである。

【0019】

凸部18側が構体の外面側であれば、摩擦攪拌接合後、凸部18を切削して除き、板13の外面と同一面にする。

【0020】

上記実施例では接合部毎に回転工具を配置し、同時に摩擦攪拌作業を行っているが、一方の接合部Aを摩擦攪拌接合し、次に他方の接合部Bを接合部Aに使用した回転工具30を用いて摩擦攪拌作業を行ってもよい。

【0021】

また、アルミ押し出し型材ではなく、他の部材へにも適用できる。

【実施例2】

【0022】

上記実施例はシングルスキン型材であったが、ダブルスキン型材（中空型材）であっても利用できる。中空型材は接合部の裏面が治具15に接していないので、回転工具30の接合厚さは明確に言えないが、基本的には板厚である。

【0023】

図4において、中空型材110、110、120は、2枚の実質的の平行な面板13、14と、面板13、14を接続する接続板16、17、型材の幅方向の端部の凸部18とからなる。型材100、110、120の面板13、14の厚さは図5の面板14の板厚と同一である。型材100の面板13、14の板厚は型材120の面板13、14の板厚よりも厚い（型材120の型材13、14の板厚は薄い）。型材110と120の接合部Bの近傍の型材110の面板13、14の板厚は薄く、型材100と110との接合部Aの近傍の型材110の面板13、14の板厚は厚い。

【0024】

突き合せ部の凸部18は面板13、14の端部に中空型材の外面に突出してある。凸部18の突出代は、接合部Aについては前記と同様である。接合部Bの凸部18の突出代については、接合部Aの突出代よりも大きい。複数の接合箇所A、Bに用いる回転工具30、30の大きさ、および挿入代は全て同一である。具体的には、板厚14が厚い箇所の板厚が例えば4mmであれば、回転工具の小径部の長さは5mmであり、凸部18と小径部32との重なり代は約1mmである。板厚が薄い箇所Bの面板13、14の板厚が3mmであれば、凸部18と小径部32との重なり代は約2mmである（小径部32の長さが5mmのため）。したがって、凸部18、面板13、14を含む型材100、110、120の厚さはすべて同一である。

【0025】

回転工具の大径部31の外形は接合部Aの回転工具30と同一である。小径部32の外形も接合部Bの回転工具30と同一である。

【0026】

突き合せ部A、Bにおいて、一方の型材110、120は他方の型材100、110の端部に入っている。接続板16の板厚の中心の延長線上に、凸部18、18（面板13、14）の端部がある。接続板16と凸部18（面板13、14）との接合部は凹部になっている。この凹部に他方の中空型材の面板13、14が入っている。

【0027】

型材100、110、120は治具15に載っており、摩擦攪拌接合しない側の面板13の凸部18の頂面が治具15に載っている。

【0028】

かかる構成において、各接合部に前記大きさの回転工具30をそれぞれ配置し、摩擦攪

拌接合を行う。板厚が厚い個所の接合部 A では回転工具の小径部 3 2 の挿入代が従来と同様のため、従来と同様に摩擦攪拌接合が行われる。

【0 0 2 9】

板厚が薄い個所の接合部 B では、小径部 3 2 と大径部 3 1 との境が面板の上面から 2 m m 上方に位置させ、摩擦攪拌接合を行う。挿入した回転工具 3 0 の挿入力は凸部 1 8, 1 8 から、接続板 1 6、凸部 1 8, 1 8 を介して治具 1 5 に伝えられる。

【0 0 3 0】

このため、接合部 A、B 毎に、回転工具 3 0 の大きさを変える必要がなく、また、回転工具 3 0 の挿入代も同一でよい。

【0 0 3 1】

面板 1 4 側の摩擦攪拌接合が終了したら。型材 1 0 0, 1 1 0, 1 2 0 をうら返し、面板 1 3 側の凸部を上方に突出させ、同一の回転工具 3 0 を用い、同一の挿入量で摩擦攪拌接合を行う。

【図面の簡単な説明】

【0 0 3 2】

【図 1】 本発明の一実施例の摩擦攪拌接合時の側構体の縦断面図。

【図 2】 図 1 の A 部の縦断面図。

【図 3】 図 1 の B 部の縦断面図。

【図 4】 本発明の他の実施例の側構体の摩擦攪拌接合時の正面図。

【図 5】 図 4 の A 部縦断面図。

【図 6】 図 4 の B 部縦断面図。

【図 7】 従来の側構体の摩擦攪拌接合時の正面図。

【図 8】 図 7 の A 部縦断面図。

【図 9】 図 7 の B 部縦断面図。

【符号の説明】

【0 0 3 3】

1 0, 1 1, 1 2, 1 0 0, 1 1 0, 1 2 0 : 型材

1 3, 1 4 : 面板

1 5 : 治具


1 8 : 凸部

3 0 : 回転工具

3 1 : 大径部

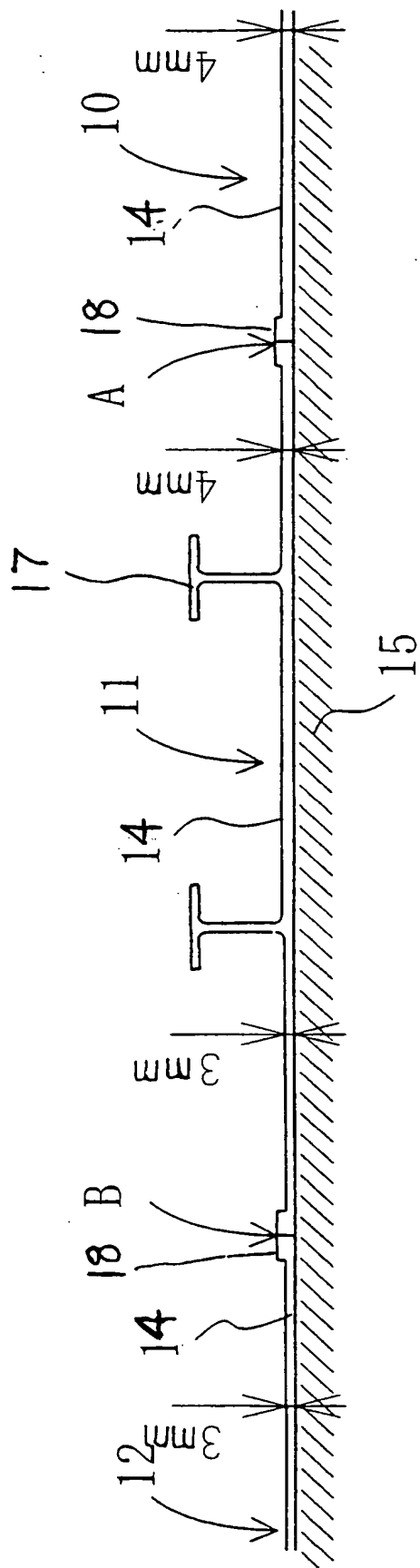
3 2 : 小径部

A、B : 摩擦攪拌接合部



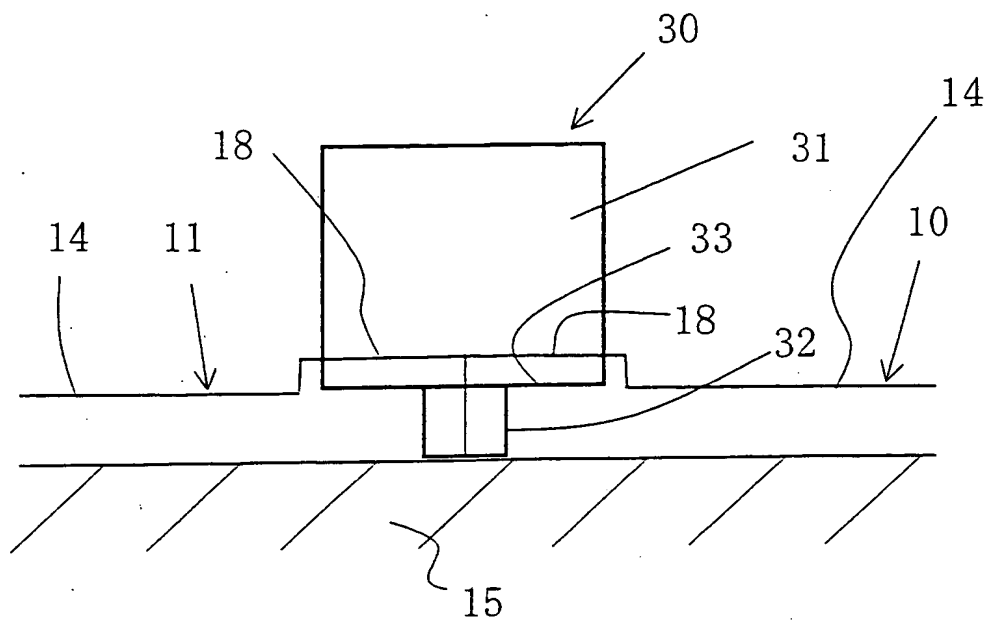
【書類名】 図面

【図 1】

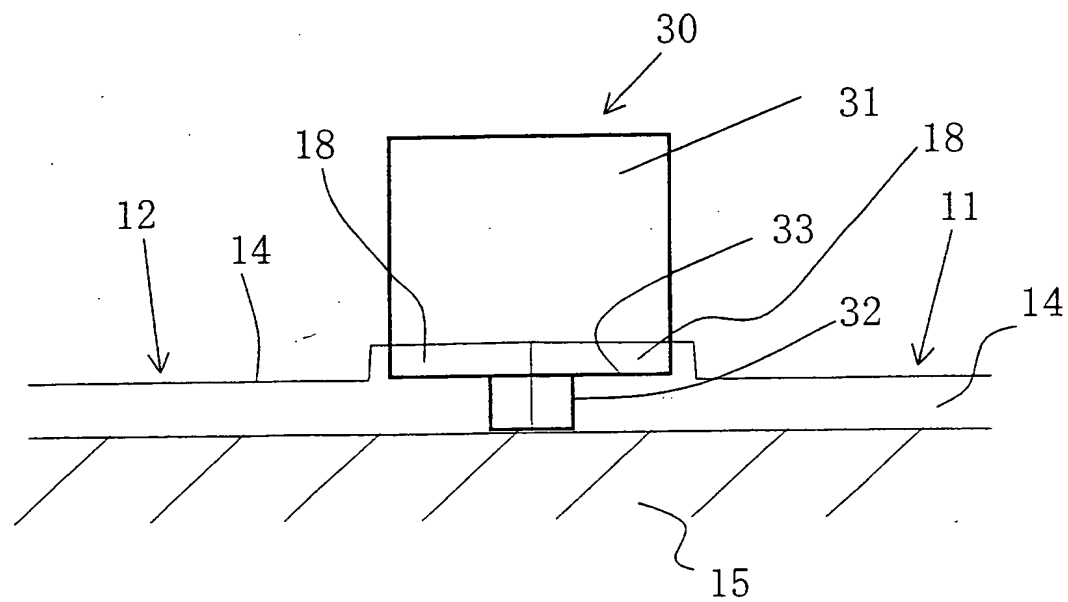


10、11、12：形材
14：面板
15：治具

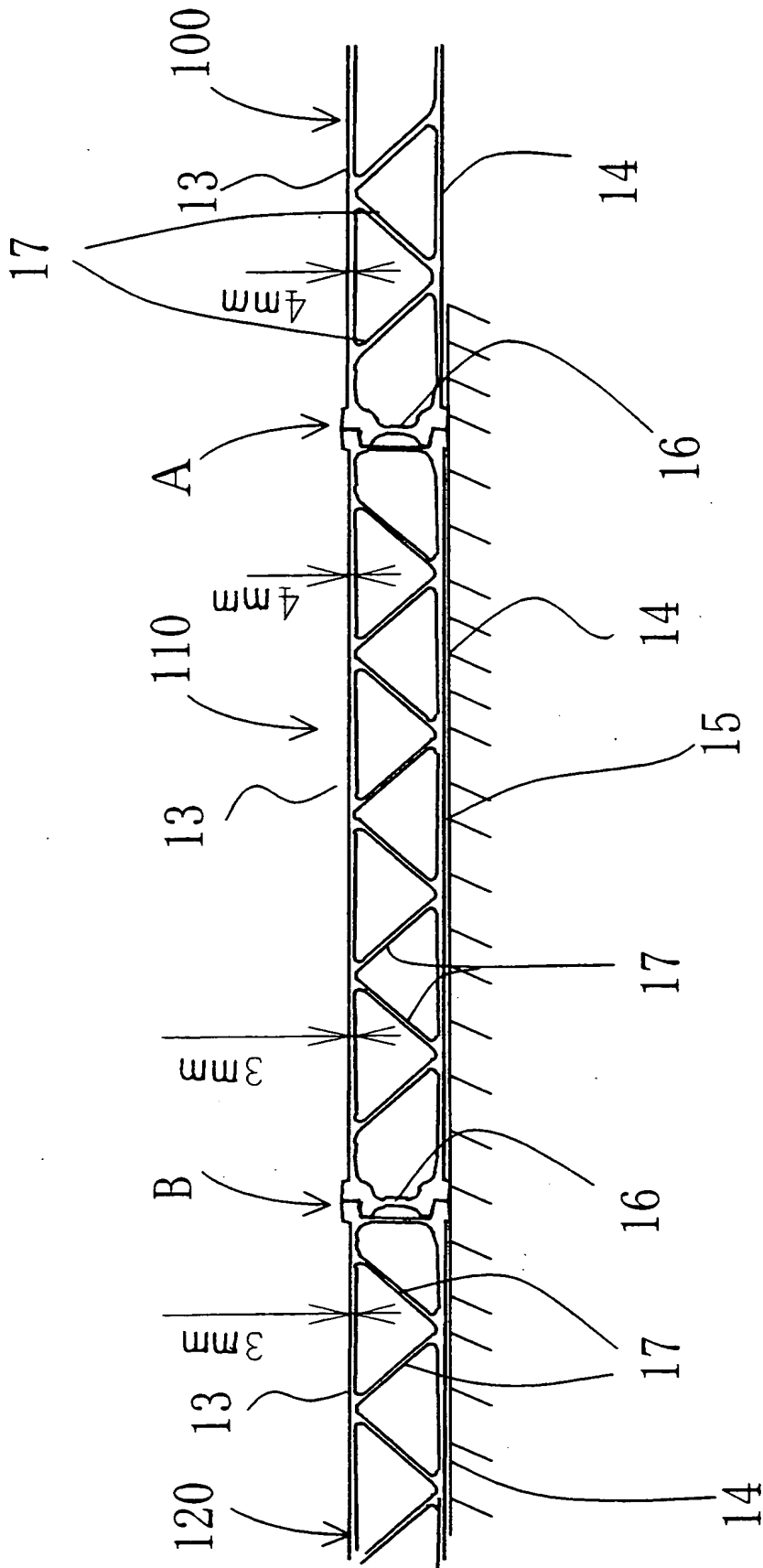
【図 2】



【図 3】

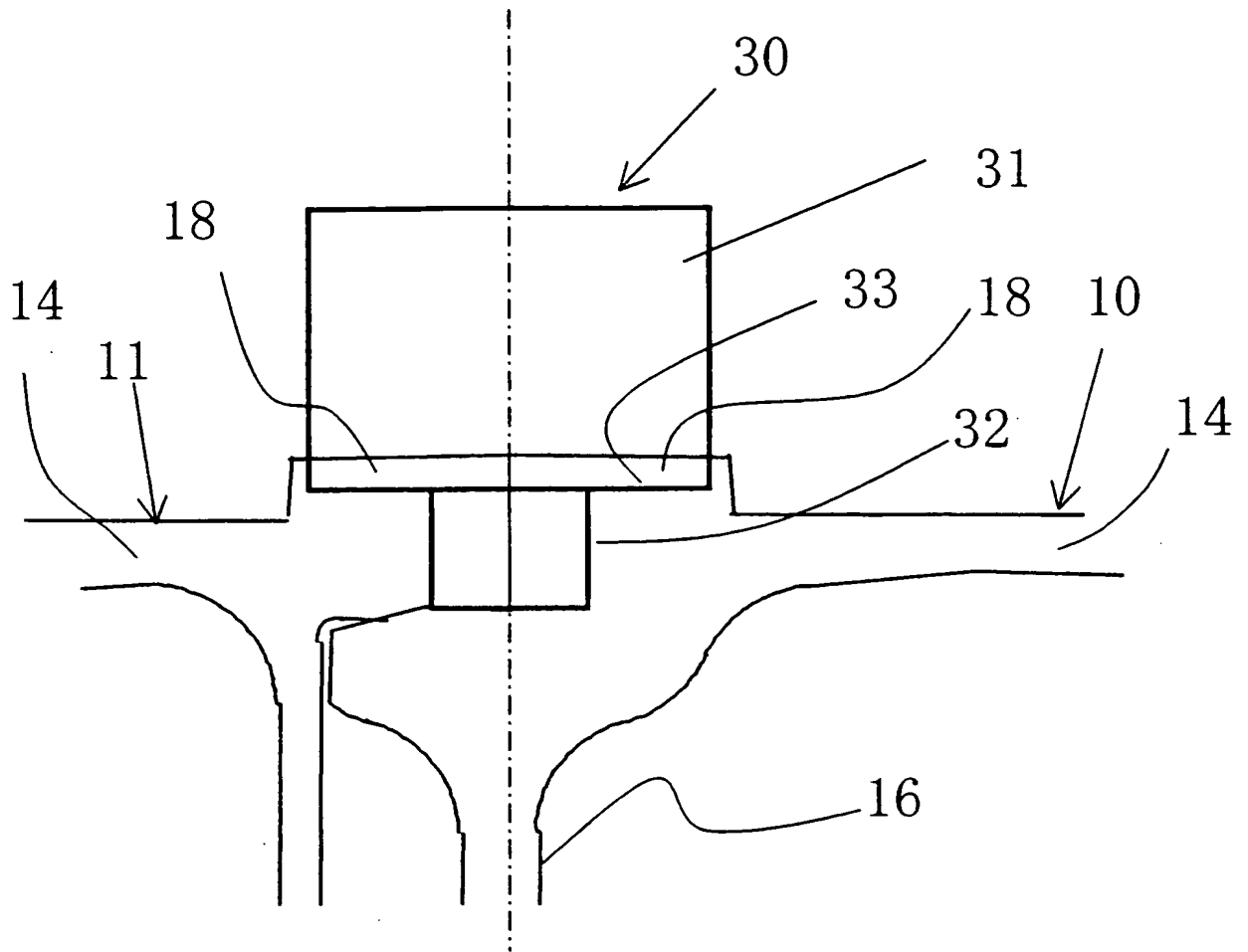


【図 4】

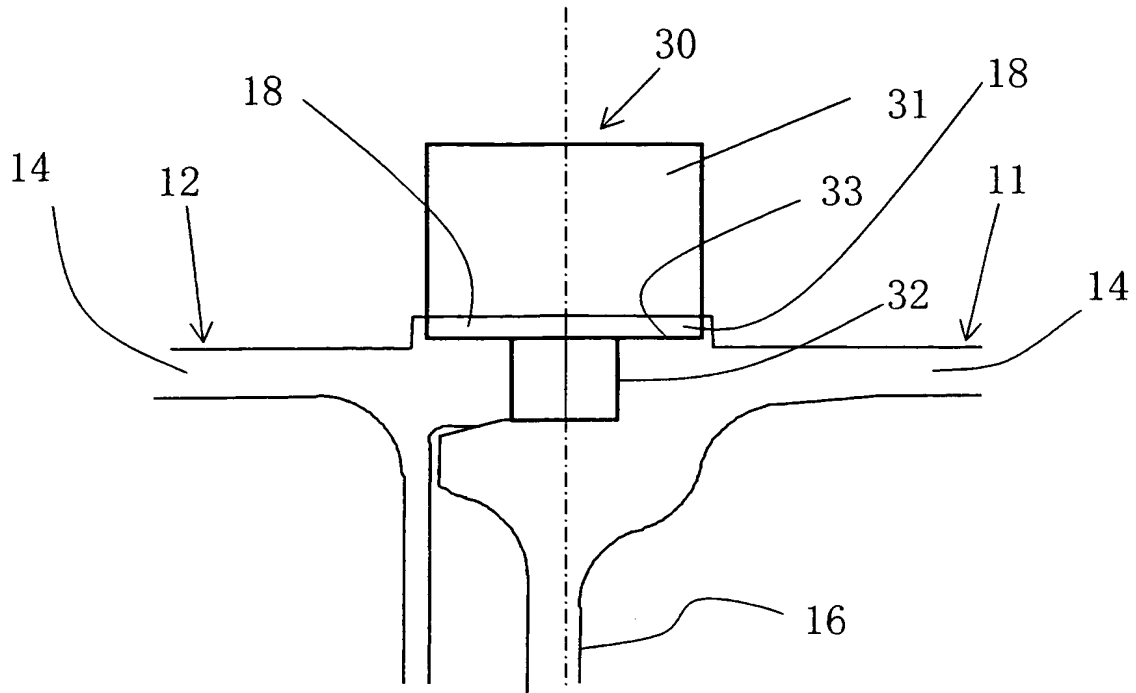


100、110、120：形材
14、15：面板

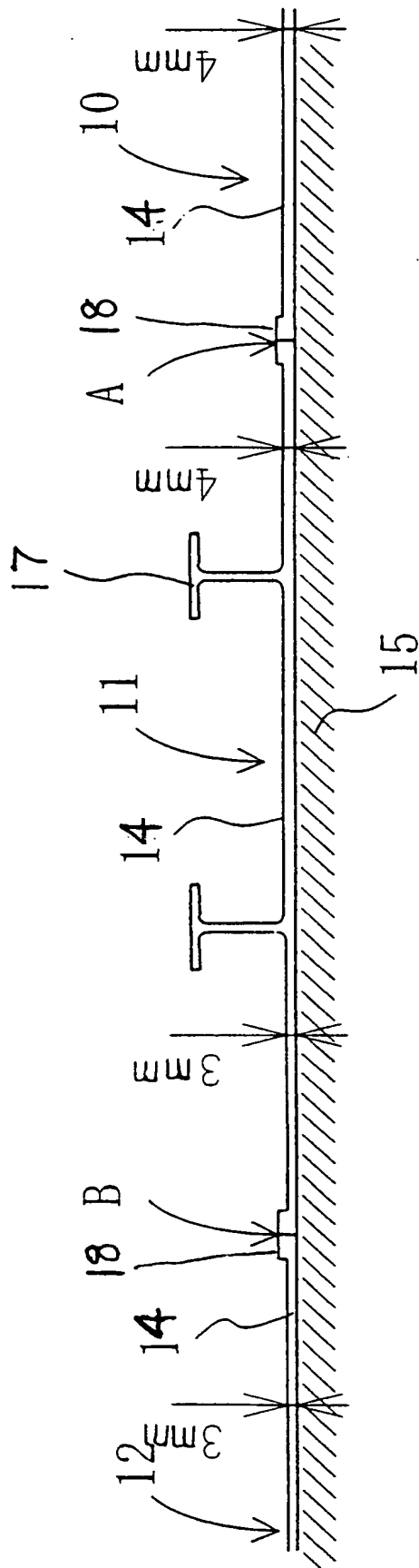
【図 5】



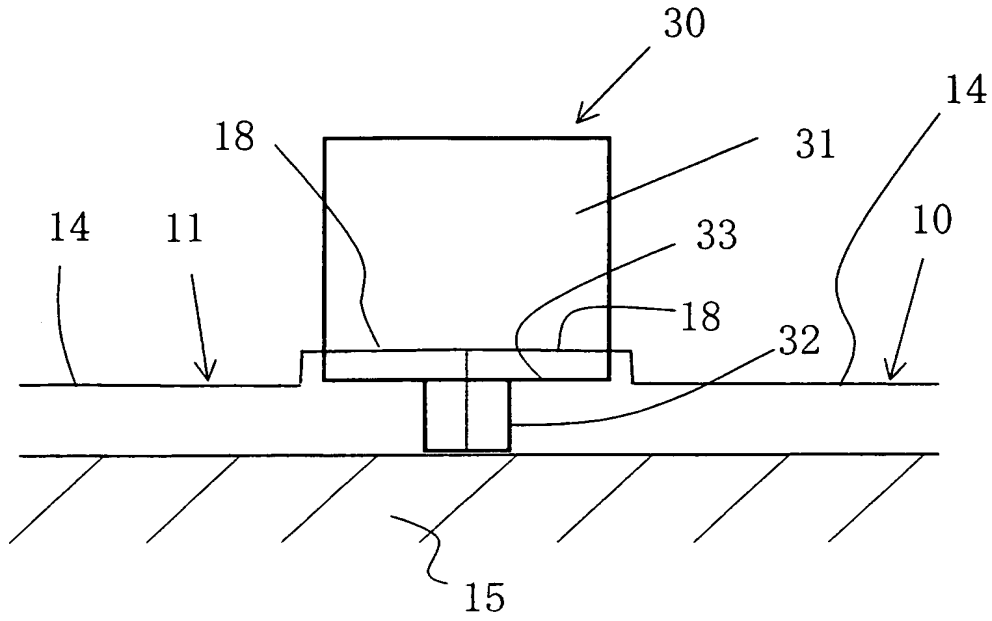
【図 6】



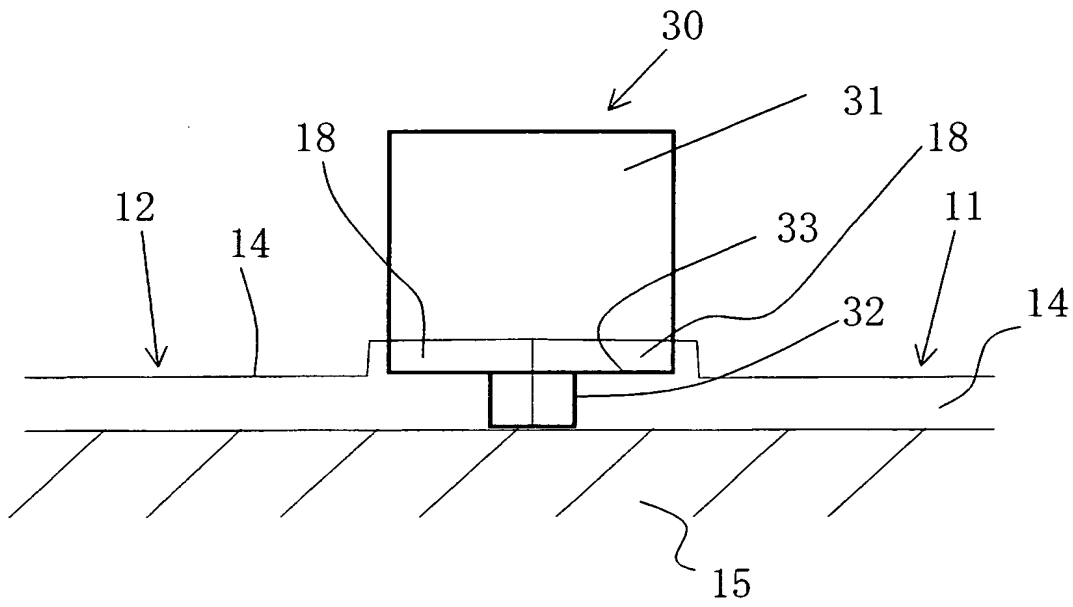
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 本発明は 2 箇所以上の摩擦攪拌接合をする方法に関する。本発明の目的は、摩擦接合部の面板の厚さが他方の摩擦攪拌接合部の面板の厚さとは異なっても容易に摩擦攪拌接合ができる方法を提供することにある。

【解決手段】 3 枚の形材 10、11、12 が治具 15 に載せられており、2 つの突き合せ部ある。形材 10 の面板 14 の板厚は厚く、形材 12 の面板 14 の板厚は薄い。凸部 18 の突出厚さは、厚い面板を接合する個所 A が、薄い面板 14 を接合する個所 B の凸部の突出厚さよりも厚い。摩擦攪拌接合時、回転工具を形材 10、11、12 に挿入する大きさは同一である。回転工具の大きさは全て同一にでき、また回転工具の挿入量も同一にでき、容易に摩擦攪拌接合ができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 1 2 6 6 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所